

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-237657

(43)Date of publication of application : 13.09.1996

(51)Int.Cl.

H04N 7/30

H03M 7/38

H04N 1/41

H04N 7/15

(21)Application number : 07-041592

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 01.03.1995

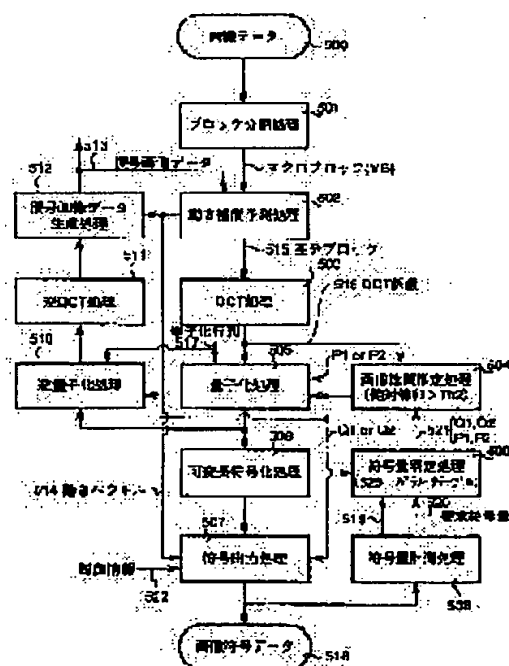
(72)Inventor : NONOMURA ITARU
HASHIMOTO SHINICHI
KIMURA YUJI
YAMADA TAKEHIRO
TANAKA KAZUAKI

(54) DYNAMIC IMAGE ENCODER, MOVING PICTURE TRANSMITTER AND VIDEO CONFERENCE EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a dynamic image encoder, a moving picture transmitter, a video conference equipment and the system for generating codes based on an international standard with improved encoding efficiency by controlling an encoding parameter corresponding to the property of pictures and a generation code amount.

CONSTITUTION: At the time of inter-motion-compensated-frame predictive encoding, in a code amount judgement part 509, the plural candidate values Q1 and Q2 of a quantization step and the candidate values F1 and F2 of the upper limit value of a spatial frequency to be encoded are respectively decided corresponding to the error of a requested code amount and the generation code amount. In a picture property estimation processing 504, corresponding to the property of the pictures, the quantization step Q1 or Q2 and the upper limit value F1 or F2 of the spatial frequency to be encoded are respectively selected from the candidate values.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

7/113-1026 (上野山)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-237657

(43) 公開日 平成8年(1996)9月13日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/30			H 0 4 N 7/133	Z
H 0 3 M 7/38		9382-5K	H 0 3 M 7/38	
H 0 4 N 1/41			H 0 4 N 1/41	B
7/15			7/15	

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平7-41592

(22) 出願日 平成7年(1995)3月1日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 野々村 到

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099株式会社

日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 橋本 真一

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099株式会社

日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 木村 祐二

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099株式会社

日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に続く

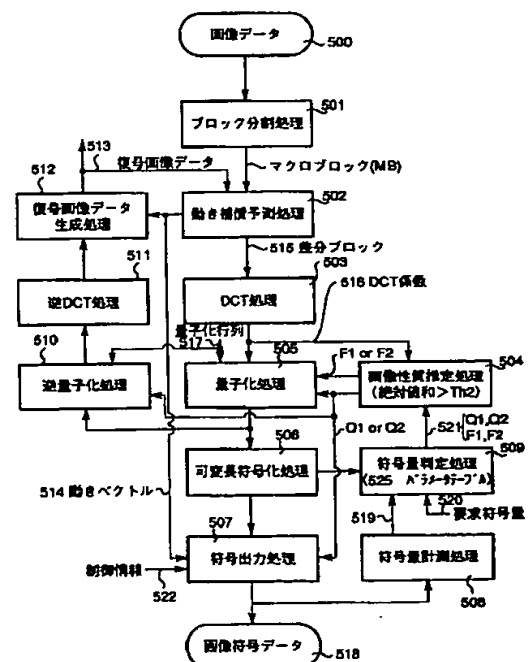
(54) 【発明の名称】 動画像符号化装置及び動画像伝送装置並びにテレビ会議装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明の目的は、画像の性質及び発生符号量に応じて符号化パラメータを制御することにより、国際標準規格に基づいた符号を良好な符号化効率で生成する動画像符号化装置及び動画像伝送装置並びにテレビ会議装置並びにそれらのシステムを提供することにある。

【構成】 本発明は、動き補償フレーム間予測符号化時に、符号量判定処理509では要求符号量と発生符号量の誤差に応じて、それぞれ複数の量子化ステップの候補値Q1、Q2と符号化する空間周波数の上限値の候補値F1、F2とを決定し、画像性質推定処理504、600では画像の性質に応じて、該候補値から量子化ステップQ1又はQ2と符号化する空間周波数の上限値F1又はF2とをそれぞれ選択する動画像符号化装置及び動画像伝送装置並びにそれらのシステム。

図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】量子化ステップと空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを備え、

要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから量子化ステップと空間周波数の上限値との組を決定し、直交変換係数を量子化して量子化係数を得る際、この決定された空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記決定された空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得る計算手段を備えたことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 2】画像データを入力する画像データ入力手段と、

予め量子化ステップと空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを登録した記憶手段と、

前記画像データ入力手段で入力された画像データに対して動き補償予測処理を行い、この動き補償予測処理で生成される差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから量子化ステップと空間周波数の上限値との組を決定し、この決定された空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する前記直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記決定された空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する前記直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得、前記空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さいときにおいて得られる量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記決定された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段とを備えたことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項 3】画像データを入力する画像データ入力手段と、予め量子化ステップと空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを登録した記憶手段と、前記画像データ入力手段で入力された画像データに対して動き補償予測処理を行い、この動き補償予測処理で生成される差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、相手端末の要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから量子化ステップと空間周波数の上限値との組を決定し、この決定された空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する前記直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記決定された空間周波数

の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する前記直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得、前記空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さいときにおいて得られる量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記決定された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段とを備えた動画像符号化手段を設け、

該動画像符号化手段で生成された画像符号データを記憶する記憶手段を設け、

該記憶手段に記憶された画像符号データを通信網を介して相手端末に伝送する伝送用計算手段を設けたことを特徴とする動画像伝送装置。

【請求項 4】画像データを入力する画像データ入力手段と、予め量子化ステップと空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを登録した記憶手段と、前記画像データ入力手段で入力された画像データに対して動き補償予測処理を行い、この動き補償予測処理で生成される差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから量子化ステップと空間周波数の上限値との組を決定し、この決定された空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する前記直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記決定された空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する前記直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得、前記空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さいときにおいて得られる量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記決定された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段とを備えた動画像符号化手段を設け、

該動画像符号化手段で生成された画像符号データを記憶し、相手端末から伝送されてきた画像符号データを記憶する記憶手段を設け、

復号された画像データを表示する表示手段を設け、

前記記憶手段に記憶された画像符号データを通信網を介して相手端末に伝送し、前記記憶手段に記憶された相手端末から伝送されてきた画像符号データを復号化して前記表示手段に表示させるようにする伝送用計算手段を設けたことを特徴とするテレビ会議装置。

【請求項 5】画像データを入力する画像データ入力手段と、

予め複数の量子化ステップと複数の空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを登録した記憶手段と、

前記画像データ入力手段で入力された画像データに対して動き補償予測処理を行い、この動き補償予測処理で生

成される差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから複数の量子化ステップと複数の空間周波数の上限値との組を決定し、前記差分ブロック又は直交変換係数に基づいて画質の性質を推定し、この推定された画質の性質に応じて前記決定された組の中から更に所望の量子化ステップと所望の空間周波数の上限値を選定し、この選定された所望の空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する前記直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記選定された所望の空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する前記直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得、前記所望の空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さいときにおいて得られる量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記選定された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段とを備えたことを特徴とする動画画像符号化装置。

【請求項6】画像データを入力する画像データ入力手段と、予め複数の量子化ステップと複数の空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを登録した記憶手段と、前記画像データ入力手段で入力された画像データに対して動き補償予測処理を行い、この動き補償予測処理で生成される差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから複数の量子化ステップと複数の空間周波数の上限値との組を決定し、前記差分ブロック又は直交変換係数に基づいて画質の性質を推定し、この推定された画質の性質に応じて前記決定された組の中から更に所望の量子化ステップと所望の空間周波数の上限値を選定し、この選定された所望の空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する前記直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記選定された所望の空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する前記直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得、前記所望の空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さいときにおいて得られる量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記選定された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段とを備えた動画画像符号化手段を設け、該動画画像符号化手段で生成された画像符号データを記憶する記憶手段を設け、該記憶手段に記憶された画像符号データを通信網を介して相手端末に伝送する伝送用計算手段を設けたことを特徴とする動画画像伝送装置。

【請求項7】画像データを入力する画像データ入力手段と、予め複数の量子化ステップと複数の空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを登録した記憶手段と、前記画像データ入力手段で入力された画像データに対して動き補償予測処理を行い、この動き補償予測処理で生成される差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから複数の量子化ステップと複数の空間周波数の上限値との組を決定し、前記差分ブロック又は直交変換係数に基づいて画質の性質を推定し、この推定された画質の性質に応じて前記決定された組の中から更に所望の量子化ステップと所望の空間周波数の上限値を選定し、この選定された所望の空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する前記直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記選定された所望の空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する前記直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得、前記所望の空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さいときにおいて得られる量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記選定された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段とを備えた動画画像符号化手段を設け、該動画画像符号化手段で生成された画像符号データを記憶し、相手端末から伝送されてきた画像符号データを記憶する記憶手段を設け、

復号された画像データを表示する表示手段を設け、前記記憶手段に記憶された画像符号データを通信網を介して相手端末に伝送し、前記記憶手段に記憶された相手端末から伝送されてきた画像符号データを復号化して前記表示手段に表示させるようにする伝送用計算手段を設けたことを特徴とするテレビ会議装置。

【請求項8】入力画像データを n 画素 $\times n$ 画素のブロックに分割して該ブロックを複数個集積してマクロブロックを生成し、

該マクロブロックとフレームメモリに格納されている復号画像データとの間で演算を行なうことにより該マクロブロック毎に動きベクトルを生成し、更に前記分割されたブロック毎に差分ブロックを生成して動き補償予測を行い、

この差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、

画像符号量と要求符号量から所定の関数又は予め登録されたパラメータテーブルに基づいて決定された複数の量子化ステップの候補値と複数の空間周波数の上限値の候補値との組から、前記差分ブロックまたは直交変換係数に基づいて推定される画像の性質に応じて、所望の量子化ステップと所望の空間周波数の上限値との各々を選択

し、
この選択された所望の空間周波数の上限値以下又はこの上限値より小さいときにおける空間周波数に対応する直交変換係数を、前記選択された量子化ステップを用いて量子化し、前記選択された空間周波数の上限値を超えるとき又は該上限値以上における空間周波数に対応する直交変換係数を、実質的にゼロにして量子化係数を得、前記選択された空間周波数の上限値以下又はこの上限値より小さいときにおける量子化係数を可変長符号に変換し、

この変換された可変長符号と前記選択された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段を備えたことを特徴とする動画画像符号化装置。

【請求項 9】 入力画像データを n 画素 \times n 画素のブロックに分割して該ブロックを複数個集積してマクロブロックを生成し、

該マクロブロックとフレームメモリに格納されている復号画像データとの間で演算を行なうことにより該マクロブロック毎に動きベクトルを生成し、更に前記分割されたブロック毎に差分ブロックを生成して動き補償予測を行い、

この差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、

画像符号量と要求符号量から所定の関数又は予め登録されたパタメータテーブルに基づいて決定された複数の量子化ステップの候補値と複数の空間周波数の上限値の候補値との組から、前記差分ブロックまたは直交変換係数に基づいて推定される急激な階調変化を含む画像と階調変化の少ない画像とであるかに応じて、所望の量子化ステップと所望の空間周波数の上限値との各々を選択し、この選択された所望の空間周波数の上限値以下又はこの上限値より小さいときにおける空間周波数に対応する直交変換係数を、前記選択された量子化ステップを用いて量子化し、前記選択された空間周波数の上限値を超えるとき又は該上限値以上における空間周波数に対応する直交変換係数を、実質的にゼロにして量子化係数を得、前記選択された空間周波数の上限値以下又はこの上限値より小さいときにおける量子化係数を可変長符号に変換し、

この変換された可変長符号と前記選択された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段を備えたことを特徴とする動画画像符号化装置。

【請求項 10】 請求項 9 記載の動画画像符号化装置において、前記計算手段は、急激な階調変化を含む画像と推定した場合には、前記所望の量子化ステップを、複数の量子化ステップの候補値の内から値の大きいものを選択し、更に前記所望の空間周波数の上限値を、複数の符号化する空間周波数の上限値の候補値の内から値の大きい

ものを選択し、階調変化の少ない画像と推定した場合には、前記所望の量子化ステップを、複数の量子化ステップの候補値の内から値の小さいものを選択し、更に前記所望の空間周波数の上限値を、複数の符号化する空間周波数の上限値の候補値の内から値の小さいものを選択するように構成したことを特徴とする動画画像符号化装置。

【請求項 11】 請求項 8 又は 9 記載の動画画像符号化装置において、前記計算手段は、所定の関数又は予め登録されたパタメータテーブルを、階調変化の度合いの異なる複数の動画画像に基づいて得るように構成したことを特徴とする動画画像符号化装置。

【請求項 12】 請求項 8 又は 9 記載の動画画像符号化装置を設け、更に該動画画像符号化装置に備えられた計算機に提供される前記要求符号量を、ネットワークの負荷あるいは該動画画像符号化装置を有する端末の処理能力及び処理負荷を自律検知し、その検知結果に基づいて決定する手段を設けたことを特徴とする動画画像伝送装置。

【請求項 13】 請求項 8 又は 9 記載の動画画像符号化装置を設け、更に該動画画像符号化装置に備えられた計算機に提供される前記要求符号量を、画像通信を行なう相手端末の処理能力や符号量要求値に基づいて決定する手段を設けたことを特徴とする動画画像伝送装置。

【請求項 14】 請求項 8 又は 9 記載の動画画像符号化装置を設け、更に該動画画像符号化装置に備えられた計算機に提供される前記要求符号量を、前記動画画像伝送装置を使用するユーザの操作に基づいて決定する手段を設けたことを特徴とする動画画像伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、テレビ電話装置、テレビ会議装置、ビデオメール装置等に用いられる動画画像データを圧縮して符号データに変換して通信回線を通して伝送する動画画像符号化装置を含む動画画像伝送装置並びにテレビ会議装置、そのシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 動画画像データは非常に大きいため、その蓄積や伝送を行う際には圧縮を行い、蓄積に必要な記憶装置の記憶容量を減らし、伝送に必要な時間を短縮することが行われている。動画画像データを圧縮する国際標準規格には、ISO で規格化された MPEG 1 (Moving Picture Experts Group phase 1) 規格や CCITT (現 ITU-T) で規格化された H. 261 規格などがあり、現在はこれらの国際標準規格が広く用いられている。

【0003】 次に、この国際標準規格に基づくデータ圧縮方式の原理について簡単に説明する。前記データ圧縮方式は、いずれも直交変換を用いた直交変換方式である。この直交変換方式は、画像データに直交変換を施して直交変換係数にしたときに、低い空間周波数に対応する係数の値が大きくなり、高い空間周波数に対応する係数の値が小さくなる傾向にあることと、人間の視覚が低

い空間周波数に対して鋭敏であり、高い空間周波数に対して鈍感であることとを利用して符号化する方式である。

【0004】次に、前述のMPEG1規格に基づく符号を生成する方式を図1を参照して簡単に説明する。即ち、MPEG1規格に基づく符号を生成する方式は、上記直交変換方式において、ブロック分割手段101では、入力画像データを8画素×8画素のブロックに分割して動き補償予測手段102に供給する。動き補償予測手段102では、ブロック分割手段101から供給される4個の輝度ブロックと2個の色差ブロックとを集積してマクロブロックを生成し、該マクロブロックとフレームメモリに格納された復号画像データとの間で演算を行ない、該マクロブロック毎に動きベクトルを生成し、該ブロック毎に差分ブロックを生成し、該差分ブロックを直交変換手段103に、該動きベクトルを符号出力手段106と逆直交変換手段108とに供給する。直交変換手段103では、動き補償予測手段102から供給される差分ブロックに対して直交変換の一種である離散コサイン変換（以下、DCTと略す）を施してDCT係数を得、該DCT係数を量子化手段104に供給する。量子化手段104では、直交変換手段103から供給されるDCT係数を、量子化ステップと量子化行列の対応する成分とを乗算して得られた数値を用いて、あるいは固定値を用いて除算し、得られた量子化係数を可変長符号化手段105に供給する。可変長符号化手段105では、量子化手段104から供給される量子化係数を可変長符号に変換し、該可変長符号を符号出力手段106に供給する。符号出力手段106は、可変長符号化手段105から供給される可変長符号と動き補償予測手段102から供給される動きベクトルに復号時に使用する制御情報等を付加して画像符号データを得、該画像符号データを外部に出力する。逆量子化手段107では、量子化手段104から供給される量子化係数を逆量子化して逆量子化係数を得、該逆量子化係数を逆直交手段108に供給する。逆直交変換手段108は、逆量子化手段107から供給される逆量子化係数に逆直交変換を施して逆直交変換係数を得、該逆直交変換係数とフレームメモリ109に格納されている復号画像データとを加算して次フレームの符号化時の動き補償予測処理の際に用いる復号画像データを生成し、該復号画像データをフレームメモリ109に格納する。なお、加算に用いる復号画像データは、動き補償予測手段102から供給される動きベクトルに基づいて決定される。以上の手順によってMPEG1規格に基づく符号を生成することが出来る。

【0005】更に、前述のH.261規格に基づく符号を生成する方式を、図1を参照して簡単に説明する。即ち、H.261規格に基づく符号を生成する方式は、上記直交変換方式において、ブロック分割手段101では、入力画像データを8画素×8画素のブロックに分割

し、該ブロックを動き補償予測手段102に供給する。動き補償予測手段102では、ブロック分割手段101から供給される4個の輝度ブロックと2個の色差ブロックとを集積してマクロブロックを生成し、該マクロブロックとフレームメモリに格納された復号画像データとの間で演算を行ない、該マクロブロック毎に動きベクトルを生成し、該ブロック毎に差分ブロックを生成し、該差分ブロックを直交変換手段103に、該動きベクトルを符号出力手段106と逆直交変換手段108とに供給する。直交変換手段103では、動き補償予測手段102から供給される差分ブロックに対してDCTを施してDCT係数を得、該DCT係数を量子化手段104に供給する。量子化手段104では、直交変換手段103から供給されるDCT係数を、量子化ステップあるいは固定値を用いて除算し、得られた量子化係数を可変長符号化手段105に供給する。可変長符号化手段105では、量子化手段104から供給される量子化係数を可変長符号に変換し、該可変長符号を符号出力手段106に供給する。符号出力手段106は、可変長符号化手段105から供給される可変長符号と動き補償予測手段102から供給される動きベクトルに復号時に使用する制御情報等を付加して画像符号データを得、該画像符号データを外部に出力する。逆量子化手段107では、量子化手段104から供給される量子化係数を逆量子化して逆量子化係数を得、該逆量子化係数を逆直交手段108に供給する。逆直交変換手段108は、逆量子化手段107から供給される逆量子化係数に逆直交変換を施して逆直交変換係数を得、該逆直交変換係数とフレームメモリ109に格納されている復号画像データとを加算して次フレームの符号化時の動き補償予測処理の際に用いる復号画像データを生成し、該復号画像データをフレームメモリ109に格納する。なお、加算に用いる復号画像データは、動き補償予測手段102から供給される動きベクトルに基づいて決定される。以上の手順によってH.261規格に基づく符号を生成することが出来る。

【0006】このような手法によって、動画データ効率良く圧縮できることが一般に知られている。しかし、画像の性質に係わらず同じ特性で量子化を行った場合、急激な階調変化を含む画像を符号化したときには、高い空間周波数に対応する直交変換係数が粗く量子化されていることに起因して、符号を復号して得られた画像に視覚的に気になるノイズやぼけが見られるという課題を有していた。また、逆に階調変化の少ない画像では、人間の視覚が低い空間周波数に対して鋭敏なことに起因して、符号を復号して得られた画像にブロック状の歪や本来存在しない輪郭線が見られたりするという課題を有していた。また、発生符号量の制御は、画像符号化において重要である。発生符号量が多すぎることは、符号データを通信回線を介して伝送するときには伝送時間の増加によって通信コストの増加を招き、符号データを記憶

装置へ蓄積するときには必要な記憶容量の増加に基づく記憶装置のコストの増加を招き、また、発生符号量が少なすぎることは、画質劣化の原因となって望ましくなかった。このような点を解決するために、第 1 の従来技術として、特開平 4 - 1 7 0 2 8 3 号公報に記載されているように、ブロック化された画像データに基づいて画像の内容を推定し、推定結果に基づいて量子化ステップと符号化する空間周波数の上限値とを変更することが知られ、第 2 の従来技術として、特開平 5 - 2 7 6 5 0 3 号公報に記載されているように、符号データを格納する符号バッファの占有量と差分ブロックの画像データとに基づいて量子化ステップを制御することによって発生符号量を制御することが知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記第 1 の従来技術においては、画像の性質に応じた符号化が可能であるが、発生符号量に対する考慮がなされていないという課題を有している。また、上記第 2 の従来技術においては、発生符号量の制御を量子化ステップの変更のみで行なっているために、常に最良の画質を得ることは難しいという課題を有するものである。

【0008】本発明の目的は、上記従来技術の課題を解決すべく、外部から入力される要求符号量に近い符号量での画像符号化という条件の下で、急激な階調変化を含む画像に対しては急激な階調変化を表現可能にし、階調変化の少ない画像に対してはブロック歪や偽輪郭の発生を少なく抑え、国際標準規格に基づいた符号データを生成することを可能とした動画像符号化装置及び動画像伝送装置並びにそのシステムを提供することにある。また本発明の他の目的は、相手端末の要求符号量に近い符号量での画像符号化という条件下で、急激な階調変化を含む画像に対しては急激な階調変化を表現可能にし、階調変化の少ない画像に対してはブロック歪や偽輪郭の発生を少なく抑え、国際標準規格に基づいた符号データを通信網を介して相手端末に送信可能とした動画像伝送装置及びテレビ会議装置並びにそのシステムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、量子化ステップと空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを備え、要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから量子化ステップと空間周波数の上限値との組を決定し、直交変換係数を量子化して量子化係数を得る際、この決定された空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記決定された空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する直交変換係数を実質的にゼロに

して量子化係数を得る計算手段を備えたことを特徴とする動画像符号化装置である。

【0010】また本発明は、画像データを入力する画像データ入力手段と、予め量子化ステップと空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを登録した記憶手段と、前記画像データ入力手段で入力された画像データに対して動き補償予測処理を行い、この動き補償予測処理で生成される差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから量子化ステップと空間周波数の上限値との組を決定し、この決定された空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する前記直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記決定された空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する前記直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得、前記空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さいときにおいて得られる量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記決定された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段とを備えたことを特徴とする動画像符号化装置である。

【0011】また本発明は、画像データを入力する画像データ入力手段と、予め量子化ステップと空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを登録した記憶手段と、前記画像データ入力手段で入力された画像データに対して動き補償予測処理を行い、この動き補償予測処理で生成される差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、相手端末の要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから量子化ステップと空間周波数の上限値との組を決定し、この決定された空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する前記直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記決定された空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する前記直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得、前記空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さいときにおいて得られる量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記決定された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段とを備えた動画像符号化手段を設け、該動画像符号化手段で生成された画像符号データを記憶する記憶手段を設け、該記憶手段に記憶された画像符号データを通信網を介して相手端末に伝送する伝送用計算手段を設けたことを特徴とする動画像伝送装置である。

【0012】また本発明は、画像データを入力する画像データ入力手段と、予め量子化ステップと空間周波数の

上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを登録した記憶手段と、前記画像データ入力手段で入力された画像データに対して動き補償予測処理を行い、この動き補償予測処理で生成される差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから量子化ステップと空間周波数の上限値との組を決定し、この決定された空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する前記直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記決定された空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する前記直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得、前記空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さいときにおいて得られる量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記決定された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段とを備えた動画画像符号化手段を設け、該動画画像符号化手段で生成された画像符号データを記憶し、相手端末から伝送されてきた画像符号データを記憶する記憶手段を設け、復号された画像データを表示する表示手段を設け、前記記憶手段に記憶された画像符号データを通信網を介して相手端末に伝送し、前記記憶手段に記憶された相手端末から伝送されてきた画像符号データを復号化して前記表示手段に表示させるようにする伝送用計算手段を設けたことを特徴とするテレビ会議装置である。

【0013】また本発明は、画像データを入力する画像データ入力手段と、予め複数の量子化ステップと複数の空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを登録した記憶手段と、前記画像データ入力手段で入力された画像データに対して動き補償予測処理を行い、この動き補償予測処理で生成される差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから複数の量子化ステップと複数の空間周波数の上限値との組を決定し、前記差分ブロック又は直交変換係数に基づいて画質の性質を推定し、この推定された画質の性質に応じて前記決定された組の中から更に所望の量子化ステップと所望の空間周波数の上限値を選定し、この選定された所望の空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する前記直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記選定された所望の空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する前記直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得、前記所望の空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さいときにおいて得られる量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記選定された量子化ステップとに復号時

に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段とを備えたことを特徴とする動画画像符号化装置である。

【0014】また本発明は、画像データを入力する画像データ入力手段と、予め複数の量子化ステップと複数の空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを登録した記憶手段と、前記画像データ入力手段で入力された画像データに対して動き補償予測処理を行い、この動き補償予測処理で生成される差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから複数の量子化ステップと複数の空間周波数の上限値との組を決定し、前記差分ブロック又は直交変換係数に基づいて画質の性質を推定し、この推定された画質の性質に応じて前記決定された組の中から更に所望の量子化ステップと所望の空間周波数の上限値を選定し、この選定された所望の空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する前記直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記選定された所望の空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以上の空間周波数に対応する前記直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得、前記所望の空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さいときにおいて得られる量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記選定された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段とを備えた動画画像符号化手段を設け、該動画画像符号化手段で生成された画像符号データを記憶する記憶手段を設け、該記憶手段に記憶された画像符号データを通信網を介して相手端末に伝送する伝送用計算手段を設けたことを特徴とする動画画像伝送装置である。

【0015】また本発明は、画像データを入力する画像データ入力手段と、予め複数の量子化ステップと複数の空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを登録した記憶手段と、前記画像データ入力手段で入力された画像データに対して動き補償予測処理を行い、この動き補償予測処理で生成される差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、要求符号量と符号化された画像符号量との間の関係から前記パラメータテーブルから複数の量子化ステップと複数の空間周波数の上限値との組を決定し、前記差分ブロック又は直交変換係数に基づいて画質の性質を推定し、この推定された画質の性質に応じて前記決定された組の中から更に所望の量子化ステップと所望の空間周波数の上限値を選定し、この選定された所望の空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さい空間周波数に対応する前記直交変換係数に対して前記決定された量子化ステップに基づいて量子化処理を行い、更に前記選定された所望の空間周波数の上限値を超える又はこの上限値以

上の空間周波数に対応する前記直交変換係数を実質的にゼロにして量子化係数を得、前記所望の空間周波数の上限値以下またはこの上限値より小さいときにおいて得られる量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記選定された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段とを備えた動画像符号化手段を設け、該動画像符号化手段で生成された画像符号データを記憶し、相手端末から伝送されてきた画像符号データを記憶する記憶手段を設け、復号された画像データを表示する表示手段を設け、前記記憶手段に記憶された画像符号データを通信網を介して相手端末に伝送し、前記記憶手段に記憶された相手端末から伝送されてきた画像符号データを復号化して前記表示手段に表示させるようにする伝送用計算手段を設けたことを特徴とするテレビ会議装置である。

【0016】また本発明は、入力画像データを n 画素 \times n 画素のブロックに分割して該ブロックを複数個集積してマクロブロックを生成し、該マクロブロックとフレームメモリに格納されている復号画像データとの間で演算を行なうことにより該マクロブロック毎に動きベクトルを生成し、更に前記分割されたブロック毎に差分ブロックを生成して動き補償予測を行い、この差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、画像符号量と要求符号量から所定の関数又は予め登録されたパタメータテーブルに基づいて決定された複数の量子化ステップの候補値と複数の空間周波数の上限値の候補値との組から、前記差分ブロックまたは直交変換係数に基づいて推定される画像の性質に応じて、所望の量子化ステップと所望の空間周波数の上限値との各々を選択し、この選択された所望の空間周波数の上限値以下又はこの上限値より小さいときにおける空間周波数に対応する直交変換係数を、前記選択された量子化ステップを用いて量子化し、前記選択された空間周波数の上限値を超えるとき又は該上限値以上における空間周波数に対応する直交変換係数を、実質的にゼロにして量子化係数を得、前記選択された空間周波数の上限値以下又はこの上限値より小さいときにおける量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記選択された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段を備えたことを特徴とする動画像符号化装置である。

【0017】また本発明は、入力画像データを n 画素 \times n 画素のブロックに分割して該ブロックを複数個集積してマクロブロックを生成し、該マクロブロックとフレームメモリに格納されている復号画像データとの間で演算を行なうことにより該マクロブロック毎に動きベクトルを生成し、更に前記分割されたブロック毎に差分ブロックを生成して動き補償予測を行い、この差分ブロックに直交変換を施して直交変換係数を得、画像符号量と要求符号量から所定の関数又は予め登録されたパタメータテ

ーブルに基づいて決定された複数の量子化ステップの候補値と複数の空間周波数の上限値の候補値との組から、前記差分ブロックまたは直交変換係数に基づいて推定される急激な階調変化を含む画像と階調変化の少ない画像とであるかに応じて、所望の量子化ステップと所望の空間周波数の上限値との各々を選択し、この選択された所望の空間周波数の上限値以下又はこの上限値より小さいときにおける空間周波数に対応する直交変換係数を、前記選択された量子化ステップを用いて量子化し、前記選択された空間周波数の上限値を超えるとき又は該上限値以上における空間周波数に対応する直交変換係数を、実質的にゼロにして量子化係数を得、前記選択された空間周波数の上限値以下又はこの上限値より小さいときにおける量子化係数を可変長符号に変換し、この変換された可変長符号と前記選択された量子化ステップとに復号時に必要な制御情報等を加えて画像符号データを生成する計算手段を備えたことを特徴とする動画像符号化装置である。

【0018】また本発明は、前記動画像符号化装置における前記計算手段において、急激な階調変化を含む画像と推定した場合には、前記所望の量子化ステップを、複数の量子化ステップの候補値の内から値の大きいものを選択し、更に前記所望の空間周波数の上限値を、複数の符号化する空間周波数の上限値の候補値の内から値の大きいものを選択し、階調変化の少ない画像と推定した場合には、前記所望の量子化ステップを、複数の量子化ステップの候補値の内から値の小さいものを選択し、更に前記所望の空間周波数の上限値を、複数の符号化する空間周波数の上限値の候補値の内から値の小さいものを選択するように構成したことを特徴とする。また本発明は、前記動画像符号化装置における前記計算手段において、所定の関数又は予め登録されたパタメータテーブルを、階調変化の度合いの異なる複数の動画像に基づいて得るように構成したことを特徴とする。また本発明は、前記動画像符号化装置を設け、更に該動画像符号化装置に備えられた計算機に提供される前記要求符号量を、ネットワークの負荷あるいは該動画像符号化装置を有する端末の処理能力及び処理負荷を自律検知し、その検知結果に基づいて決定する手段を設けたことを特徴とする動画像伝送装置である。また本発明は、前記動画像符号化装置を設け、更に該動画像符号化装置に備えられた計算機に提供される前記要求符号量を、画像通信を行なう相手端末の処理能力や符号量要求値に基づいて決定する手段を設けたことを特徴とする動画像伝送装置である。また本発明は、前記動画像符号化装置を設け、更に該動画像符号化装置に備えられた計算機に提供される前記要求符号量を、前記動画像伝送装置を使用するユーザの操作に基づいて決定する手段を設けたことを特徴とする動画像伝送装置である。

【0019】また本発明は、入力画像データを n 画素 \times

n画素のブロックに分割する第一のブロック分割手段と、該ブロック分割手段で分割されたブロックを複数個集積してマクロブロックを生成し、該マクロブロックとフレームメモリに格納されている復号画像データとの間で演算を行なうことにより、該マクロブロックごとに動きベクトルを生成し、ブロックごとに差分ブロックを生成する動き補償予測手段と、該差分ブロックに対して直交変換を施して直交変換係数を得る第一の直交変換手段と、該直交変換係数から画像の性質を推定し、急激な階調変化を含む画像と推定した場合には、第一の符号量判定手段から供給される複数の量子化ステップの候補値のうちから値の小さいものを選択し、第一の符号量判定手段から供給される複数の符号化する空間周波数の上限値の候補値から値の小さいものを選択し、階調変化の少ない画像と推定した場合には、第一の符号量判定手段から供給される複数の量子化ステップの候補値のうちから値の大きいものを選択し、第一の符号量判定手段から供給される複数の符号化する空間周波数の上限値の候補値から値の大きいものを選択する、第一の画像性質推定手段と、該画像性質推定手段で選択された、符号化する空間周波数の上限値以下の空間周波数に対応する直交変換係数を該画像性質推定手段で選択された量子化ステップを用いて量子化し、該画像性質推定手段で選択された、符号化する空間周波数の上限値を超える空間周波数に対応する直交変換係数をゼロにして量子化係数を得る第一の量子化手段と、該画像性質推定手段で選択された、符号化する空間周波数の上限値以下の空間周波数に対応する量子化係数を可変長符号に変換する第一の可変長符号化手段と、該可変長符号と量子化ステップに復号時に必要な制御情報等を加えて符号データを出力する第一の符号出力手段と、該符号出力手段の出力する符号データの量を計測する第一の符号量計測手段と、該符号量計測手段により得られた符号量計測値と外部から供給される符号量要求値からそれぞれ複数の量子化ステップの候補値と、符号化する空間周波数の上限値の候補値とを決定し、該候補値を該画像性質判定手段に供給する第一の符号量判定手段と、量子化手段によって得られた量子化係数を量子化して、逆量子化係数を得る第一の逆量子化手段と、該逆量子化手段で得られた逆量子化係数に、逆直交変換を施して逆直交変換係数を得、該逆直交変換係数とフレームメモリに格納されている復号画像データとを加算して新しい復号画像データを生成し、該復号画像データをフレームメモリに格納する第一の逆直交変換手段より構成する。

【0020】また本発明は、入力画像データをn画素×n画素のブロックに分割する第二のブロック分割手段と、該ブロック分割手段で分割されたブロックを複数個集積してマクロブロックを生成し、該マクロブロックとフレームメモリに格納されている復号画像データとの間で演算を行なうことにより、該マクロブロックごとに動

きベクトルを生成し、ブロックごとに差分ブロックを生成する第二の動き補償予測手段と、該差分ブロックの画像データから画像の性質を推定し、急激な階調変化を含む画像と推定した場合には、第二の符号量判定手段から供給される複数の量子化ステップの候補値のうちから値の小さいものを選択し、第二の符号量判定手段から供給される複数の符号化する空間周波数の上限値の候補値から値の小さいものを選択し、階調変化の少ない画像と推定した場合には、第二の符号量判定手段から供給される複数の量子化ステップの候補値のうちから値の大きいものを選択し、第二の符号量判定手段から供給される複数の符号化する空間周波数の上限値の候補値から値の大きいものを選択する、第二の画像性質推定手段と、差分ブロックに対して直交変換を施し、該画像性質推定手段で選択された、符号化する空間周波数の上限値以下の空間周波数に対応する直交変換係数を求め、該画像性質推定手段で選択された、符号化する空間周波数の上限値を超える空間周波数に対応する直交変換係数をゼロにして直交変換係数を得る第二の直交変換手段と、画像性質推定手段で選択された、符号化する空間周波数の上限値以下の空間周波数に対応する直交変換係数を該画像性質推定手段で決定された量子化ステップを用いて量子化して量子化係数を得る第二の量子化手段と、画像性質推定手段で選択された、符号化する空間周波数の上限値以下の空間周波数に対応する量子化係数を可変長符号に変換する第二の可変長符号化手段と、該変長符号と量子化ステップに復号時に必要な制御情報等を加えて符号データを出力する第二の符号出力手段と、該符号出力手段の出力する符号データの量を計測する第二の符号量計測手段と、該符号量計測手段により得られた符号量計測値と外部から供給される符号量要求値からそれぞれ複数の量子化ステップの候補値と、符号化する空間周波数の上限値の候補値とを決定し、該候補値を該画像性質推定手段に供給する第二の符号量判定手段と、量子化係数を逆量子化して逆量子化係数を得る第二の逆量子化手段と、該逆量子化係数に逆直交変換を施して逆直交変換係数を生成し、該逆直交変換係数とフレームメモリに格納されている復号画像データとを加算して新しい復号画像データを生成し、該復号画像データをフレームメモリに格納する第二の逆直交変換手段より構成する。

【0021】

【作用】前記構成により、外部から要求符号量を入力し、さらに1個あるいは複数個のマクロブロックからなる画面上の領域毎に画像の内容を推定し、該推定結果と要求符号量とに基づいて量子化ステップと符号化する空間周波数の上限値とを設定することにより、要求符号量に近い画像符号量での符号化という条件の下で、急激な階調変化を含む画像に対しては符号化する空間周波数の上限値を高くすることによって急激な階調変化を表現可能であり、階調変化の少ない画像に対しては量子化を

細かくすることによってブロック歪や偽輪郭の発生を抑えることが可能であり、かつ画像符号化の国際標準規格に基づく画像符号を生成することが可能な新規で、且つ優れた動画像符号化装置及び動画像伝送装置及びテレビ会議装置並びにそれらのシステムを実現することができる。即ち、量子化ステップと空間周波数の上限値との組を画像符号量に応じて複数揃えたパラメータテーブルを備えることによって、新規で、且つ優れた動画像符号化装置及び動画像伝送装置及びテレビ会議装置並びにそれらのシステムを実現することができる。

【0022】

【実施例】本発明に係わる動画像符号化装置を含む動画像伝送装置の実施例について図面を用いて説明する。まず、本発明をテレビ会議装置に適用した場合の第一の実施例について説明する。図2は、本発明に係わる動画像符号化装置を含む動画像伝送装置をテレビ会議装置に適用した場合の第一の実施例を示すシステム構成図である。テレビ会議装置30は、カメラ310から撮像された動画像も含む画像をA/D変換して符号化処理等を行う画像CODEC（CODECは、符号器(coder)と復号器(decoder)の合成語）301と、CRT311の画面上に表示データに表示するように制御する表示制御部302と、マイクロホン313から入力されるアナログの音声信号に対する音声入力符号化処理及び通信網314から受信した音声符号データに対する音声復号化出力処理を行なう音声CODEC303と、CPU304と、通信制御部305と、データの入手手段であるKBD（キーボード）306及びマウス307と、記憶装置308と、バス309とを備え、通信網314に接続されている。

【0023】このシステムにおいて、図3に示すように、例えばテレビ会議装置30aが、通信網314を介して接続された相手端末30dと画像及び音声の送受信を行なう場合の処理の流れを説明する。テレビ会議装置30において、画像CODEC301、表示制御部302、音声CODEC303、通信制御部305、キーボード306、マウス307、記憶装置308、バス309を介してのデータ転送は、すべてCPU304が制御している。上記表示制御部302は、CPU304から表示データを受け取り、該表示データを表示信号に変換し、該表示信号をCRT311に出力してCRT311の画面上に表示データに表示するように制御する部分である。また上記音声CODEC303は、マイクロホン313から入力されるアナログの音声信号をA/D変換し、さらに圧縮符号化を行ってデジタルの音声符号データを得る音声入力符号化処理と、通信網314から受信した音声符号データを復号化してデジタルの音声データを得、さらに得られたデジタルの音声データをD/A変換してアナログの音声信号を得、該音声信号を増幅してスピーカ312に出力する音声復号化出力処理を行なう

ものである。

【0024】上記テレビ会議装置30aにおけるCPU304は、通信制御部305を介して、通信網314から相手端末30dが送信する要求符号量（符号量要求値）520と、画像符号データ518と、音声符号データとを受信し、上記要求符号量（符号量要求値）520と上記画像符号データ518とを画像CODEC301に出力し、上記音声符号データを音声CODEC303にそれぞれ出力する。そして、CPU304は、画像CODEC301から、画像符号化処理によって得られた画像符号データを入力し、音声CODEC303から音声符号化処理によって得られた音声符号データを入力し、これら入力された画像符号データ及び該音声符号データを通信制御部305を介して通信網314に送信する。続いて、CPU304は、画像CODEC301から図5及び図13に示す画像復号化処理512によって得られた復号画像データ513を入力し、この入力された画像データを表示制御部302に出力してCRT311の画面に表示する。なお、CPU304は、画像CODEC301或いは音声CODEC303から入力した画像符号データ及び音声符号データを、一旦記憶装置308に格納した後に、再び該記憶装置308から入力して通信網314に送信すること、通信網314から受信した画像符号データ及び音声符号データや要求符号量を、一旦記憶装置308に格納した後に、再び該記憶装置308から入力して画像CODEC301或いは音声CODEC303に出力することも可能である。上記通信制御部305は、通信網314と本テレビ会議装置の間でのデータ転送の制御を行うものである。上記記憶装置308は、半導体メモリ、磁気ディスク等の記憶媒体を用いて構成した記憶装置である。上記通信網314は、LAN（Local Area Network）やWAN（Wide Area Network）やATM（Asynchronous Transfer Mode）ネットワーク等で構成されている。

【0025】図3には本発明に係わるシステム構成の第一の実施例を示したものである。即ち、上記テレビ会議装置30a、30b、30c、30dとサーバ33とPC（パソコン）31とWS（ワークステーション）32が通信網314に接続され、上記テレビ会議装置30a、30b、30c、30dの間及びテレビ会議装置30a、30b、30c、30dとPC31またはWS32との間において動画像及び音声を伝送できるように構成されている。サーバ33は、ネットワーク管理機能を有する端末である。次に要求符号量を決定して画像CODEC301内のRAM403に記憶させる方法について説明する。即ち、第1の方法としてCPU304は、現時点から過去に遡った過去のある時点までの間に通信網314上を通過する通信パケットの数をカウントし、このカウントされたパケット数を用いて、例えば予め記憶

装置308に格納して用意されたパラメータテーブルを参照して要求符号量を決定する。そしてこの決定された要求符号量を、CPU304は、一旦記憶装置308に記憶してからまたは直接画像CODEC301内のRAM403にバスI/F404を介して記憶すると共に音声CODEC303にも同様に記憶する。

【0026】また第2の方法としてCPU304は、本テレビ会議装置30のユーザあるいは本テレビ会議装置30が、相手装置との画像及び音声の送受信開始以前に、通信網314の伝送容量を調べ、該伝送容量を要求符号量に換算して要求符号量を決定するか又は該伝送容量を用いて、例えば予め記憶装置308に格納して用意されたパラメータテーブルを参照して要求符号量を決定する。また第3の方法としてCPU304は、画像CODEC301からの画像符号データの入力量と通信網314への画像符号データの送信量とに基づいて、記憶装置308に格納されている符号データの量を計算し、該計算結果に基づいて要求符号量を決定する。また第4の方法としてCPU304は、相手装置との画像及び音声の送受信の開始前に、相手装置から、相手装置の画像復号処理の処理能力を数値化したデータ、相手装置の画像表示処理の処理能力を数値化したデータ、相手装置の受信処理の処理能力を数値化したデータを受信し、該データを用いて、例えば予め記憶装置308に格納して用意されたパラメータテーブルを参照して要求符号量を決定する。また第5の方法としてCPU304は、記憶装置308の使用可能な記憶容量を測定し、該測定結果を用いて、例えば予め記憶装置308に格納して用意されたパラメータテーブルを参照して要求符号量を決定する。また第6の方法としてCPU304は、通信網314に接続されている、サーバ等のネットワーク管理機能を有する端末33にアクセスし、該端末33から通信網314を利用してデータの送受信を行なう端末の台数を受信し、該台数を用いて、パラメータテーブルを参照して要求符号量を決定する。また第7の方法としてCPU304は、本テレビ会議装置を使用するユーザから、要求符号量の決定に利用可能な数値（例えば、ユーザが要求する主観的な画質の評価値等）を、キーボード306やマウス307を介して取り込み、該数値を用いて予め用意されたパラメータテーブルを参照して要求符号量を決定する。

【0027】次に、画像CODEC301について図4を参照して具体的に説明する。図4は画像CODEC301の構成図である。画像CODEC301は、画像入力I/F401と、DSP(Digital Signal Processor)402と、RAM(Random Access Memory)403と、画像CODECバス404と、バスI/F405とを備え、バス309に接続されている。該画像CODEC301の処理アルゴリズムについては、RAM403とCPU

304の間のデータ転送は、CPU304の制御によって実現され、RAM403とCPU304の間のデータ転送以外の処理は、RAM403に蓄積されたソフトウェアをDSP302が実行することによって実現される。画像CODEC301におけるDSP302は、カメラ310から入力されるアナログの画像信号をA/D変換して得られた画像データを定められたフォーマットでRAM403に格納する画像入力処理と、RAM403に格納された画像データを画像符号データに変換する画像符号化処理と、CPU304から入力する、通信網314から通信制御部305を介して受信した画像符号データを復号化して画像データに変換する画像復号化処理とを行なう。なお、画像CODEC301の例えばRAM403には、前記したように要求符号量がCPU304において決定されて記憶されている。またRAM403には、KBD(キーボード)306等の入力手段を用いて図11に示すデータテーブルが格納されている。

【0028】次に画像CODEC301において行なわれる画像符号化処理の処理手順について図5を用いて説明する。即ち、図5は画像符号化処理の処理手順を示すフローチャートである。RAM403には、カメラ310から入力されるアナログの画像信号をA/D変換して得られた画像データ(動画像データ)500を定められたフォーマットで格納されている。まず、DSP402は、ブロック分割処理501において、RAM403に格納されている画像データ500を図6に示すように n 画素 $\times n$ 画素(例えば8画素 \times 8画素)からなるブロックに分割する。図6においては、SIF(Source Input Format)の一画面の画像データに対して、横方向に例えば22個のマクロブロック(2 n 画素 \times 2 n 画素、例えば16 \times 16画素)で分割し、縦方向に例えば15個のマクロブロック(MB)(2 n 画素 \times 2 n 画素、例えば16 \times 16画素)で分割される。各マクロブロック(MB)は、輝度ブロック(Y)①②③④(n 画素 $\times n$ 画素、例えば8 \times 8画素)の4個と色差ブロック(Cb)(n 画素 $\times n$ 画素、例えば8 \times 8画素)及び色差ブロック(Cr)(n 画素 $\times n$ 画素、例えば8 \times 8画素)の2個とを集積して生成される。

【0029】次にDSP402は、動き補償予測処理502において、ブロック分割処理501によって順次得られた輝度ブロック4個と色差ブロック2個とを集積してマクロブロックを生成し、順次マクロブロックと復号画像データの生成処理512においてフレームメモリ(RAM)403に格納されている復号画像データとの間で演算を行って、順次該マクロブロック(MB)毎に動きベクトル513を生成すると共にマクロブロック毎において輝度ブロック(①②③④の順に)、色差ブロック(Cb)及び色差ブロック(Cr)毎に差分ブロック515を生成する。次にDSP402は、DCT処理503において、上記動き補償予測処理502によって生

成された差分ブロック515に対して直交変換の一種である2次元の離散コサイン変換(2次元DCT(Discrete Cosine Transform))(離散コサイン関数を使って信号を変換する。(時間軸を周波数軸に変換するフーリエ変換(Fourier transform)と同様に、空間軸を周波数軸に変換すると考えれば良い。

【0030】))を行ない、直交変換係数の一種であるDCT係数516を得る。

【0031】次にDSP402が行う画像性質推定処理504について、図8及び図9を用いて説明する。図8は、画像性質推定処理504の処理手順を示すフローチャートである。図9は、画像の性質を推定するとき使用するDCT係数の一例を示した図である。即ち、図8において、Th2は画像の性質を推定するとき使用するDCT係数の絶対値和の閾値、Q1、Q2(Q1>Q2)は符号量判定処理509で選択した量子化ステップ、F1、F2(F1>F2)は符号量判定処理509で選択した空間周波数である。そこで、画像性質推定処理504における絶対値和計算処理601は、DCT処理503から得られるDCT係数516の内、例えば図9の斜線に含まれる高い空間周波数に対応するDCT係数(指定した斜線部の領域における直交変換係数の一種のDCT係数)の絶対値和を計算する。DCT係数は、図9の右下にあるDCT係数ほど高い空間周波数に対応し、図9の左上にあるDCT係数ほど低い空間周波数に対応する。急激な階調変化を含む画像の場合、高い空間周波数に対応するDCT係数の絶対値が大きくなる傾向がある。このように上記絶対値和計算処理601において絶対値和を求めるDCT係数の個数(図9において斜線部で示される個数、即ち斜線の引き方で個数が変動することになる。)は、実験等により経験的に求めた値を使用する。即ち、絶対値和を求めるDCT係数の個数は、KBD306等の入力手段を用いて入力してRAM403等に書き込むことによって指定される。

【0032】次に、画像性質推定処理504における判定処理602は、絶対値和を基にDCT係数の絶対値和の閾値Th2(この閾値Th2も実験等により経験的に求めた値を使用する。そしてこの閾値Th2は、KBD306等の入力手段を用いて入力してRAM403等に書き込むことによって設定される。)と比較することによって(絶対値和>Th2であるか否かによって)、急激な階調変化を含む画像であるか階調変化の少ない画像であるかを判定し(画像の性質を推定し)、急激な階調変化を含む画像であればパラメータ選択処理603を、階調変化の少ない画像であればパラメータ選択処理604を実行する。パラメータ選択処理603では、量子化ステップにQ1を選択し、上限周波数にF1を選択する。パラメータ選択処理604では、量子化ステップにQ2を選択し、上限周波数にF2を選択する。なお、上記閾値Th2は、一つでなく複数設けることも可能であ

り、その場合には設定した閾値の数よりも1多い数の量子化ステップと空間周波数とをそれぞれパラメータテーブル525として用意すればよい。また、上記パラメータ選択処理603又は604における量子化ステップQ1又はQ2を選択する処理は、マクロブロック(MB)毎に行なうことが可能であり、上記パラメータ選択処理603又は604における上限周波数F1又はF2を選択する処理は、各輝度ブロック(Y)①②③④、各色差ブロック(Cb)(Cr)毎に行なうことが可能である。

【0033】次にDSP402が行う量子化処理505について説明する。即ち、量子化処理505は、DCT処理503から得られるDCT係数のうち、画像性質推定処理504で選択した上限周波数F1又はF2以下の空間周波数に対応するDCT係数を、量子化行列517(図7に一例を示す。この量子化行列517もKBD306等の入力手段を用いて入力してRAM403等に格納し、用意されている。即ち、量子化行列517は、シーケンスと呼ばれる1枚あるいは複数枚のフレーム(画面)の集合ごとに指定可能である。)の対応する成分と画像性質推定処理504で求めた量子化ステップQ1又はQ2とを掛け合わせた値を用いて除算して量子化係数を得、上限周波数F1又はF2を超える空間周波数に対応するDCT係数については、実質的にゼロとして量子化係数を得る。即ち、上限周波数F1又はF2を超える空間周波数に対応するDCT係数については、実質的にゼロとして量子化係数を得る。上限周波数F1又はF2以下の空間周波数に対応するDCT係数については、量子化行列の対応する成分と画像性質推定処理504で求めた量子化ステップQ1又はQ2とを掛け合わせた値が大きな値になれば、該値で除算される関係で粗く量子化された量子化係数が得られ、量子化行列の対応する成分と画像性質推定処理504で求めた量子化ステップQ1又はQ2とを掛け合わせた値が小さくなれば、該値で除算される関係で細かく量子化された量子化係数が得られることになる。

【0034】次にDSP402は、可変長符号化処理506において、量子化処理505から得られる量子化係数のうち、画像性質推定処理504で選択処理された上限周波数F1又はF2以下の空間周波数に対応する量子化係数のみ可変長符号(VLC: Variable Length Codes)に変換する。それは、量子化処理505において、上限周波数F1又はF2を超える空間周波数に対応するDCT係数については、実質的にゼロとして量子化係数が得られるためである。即ち、上限周波数F1又はF2を超える空間周波数に対応する量子化係数が実質的にゼロになるために可変長符号も実質的になくなり、符号出力処理507において無駄な符号データの発生を防ぐことができ、その結果要求符号量(符号量要求値)に容易にあわせることができる。特に図11に示すように、F

1>F2、Q1>Q2の関係を有するパラメータテーブル525がRAM403に格納されて用意されることにより次のような作用効果が得られる。即ち、急激な階調変化を含む画像のとき、高い空間周波数に対応するDC T係数の絶対値和が閾値Th2より大きくなり（絶対値和>Th2がYesとなり）、パラメータ選択処理603において量子化ステップとしてQ2より大きなQ1が選択されて粗く量子化されると共に、上限周波数としてF2より著しく大きなF1が選択されてF1以下の急激な階調変化を含むように量子化係数が得られて可変長符号に変換されて次に説明する符号出力処理507により急激な階調変化を表現可能な画像符号データが得られ、しかも上記Q1とF1との関係で要求符号量（符号量要求値）を満足させることができる。逆に階調変化の少ない画像のとき、高い空間周波数に対応するDC T係数の絶対値和が閾値Th2より小さくなり（絶対値和>Th2がNoとなり）、パラメータ選択処理604において量子化ステップとして小さなQ2が選択されて細かく量子化されると共に、上限周波数として非常に小さなF2が選択されてF2以下の階調変化の少ないもののみ量子化係数が得られて可変長符号に変換され、次に説明する符号出力処理507により細かく量子化された量子化係数によるブロック歪や偽輪郭の発生の少ない画像符号データが得られ、しかもQ2とF2との関係で要求符号量（符号量要求値）を満足させることができる。

【0035】次にDSP402は、符号出力処理507において、可変長符号化処理506によって得られた可変長符号と画像性質推定処理504で選択処理した量子化ステップQ1又はQ2及び動き補償予測処理502において生成された動きベクトル（MBの順方向の動きベクトルの水平成分及び垂直成分と前のMBのベクトルとの差分をフォワードfで表現した可変長符号（VLC）で符号化され、MBの逆方向の動きベクトルの水平成分及び垂直成分と前のMBのベクトルとの差分をバックワードfで表現した可変長符号（VLC）で符号化される。）514に、復号時に使用する制御情報（画面の水平サイズ（画像の横の画素数）及び垂直サイズ（画像の縦のライン数）、画素間隔のアスペクト比（縦横比）、画面内のマクロブロック数、毎秒のマクロブロック数、ピクチャレート（画像の表示周期、ビットレート（発生ビット量に対する制限のためのビットレート、400bps単位で切り上げる。）、VBV（Video Buffering Verifier）バッファサイズ（符号発生量制限用仮想バッファの大きさVBVを決めるパラメータ）522等を付加して画像符号データ518とし、該画像符号データ518をRAM403に格納する。

【0036】次にDSP402は、符号量計測処理508において、画像符号データの量を計測し、符号量計測値519を得る。次にDSP402が行う符号量判定処理509の処理手順について、図10及び図11を用い

て説明する。図10は符号量判定処理の処理手順を示すフローチャートであり、図11はパラメータを選択する際に参照するためにKBD306等の入力手段を用いて入力してRAM403等へ書き込むことによって格納して用意されたパラメータテーブル525の一例である。このパラメータテーブル525の作成の仕方については、後で詳細に説明する。即ち、図10において、Th1は符号量計測処理508で求めた符号量計測値519とCPU304から供給されてRAM403に記憶された要求符号量（符号量要求値）520との誤差の閾値であり、実験等により経験的に求められた値を使用して、KBD306等の入力手段を用いて入力してRAM403等へ書き込むことによって設定される。図10及び図11においてQ1、Q2（Q1>Q2）は量子化ステップ、F1、F2（F1>F2）は空間周波数である。図11における空間周波数の値は、64個のDC T係数に対応する64個の空間周波数のうち、最も低いものを1とし、空間周波数が高くなるに従って1ずつ値を増し、最も高いものを64としたときの値である。量子化ステップQ1、Q2が小さいとき（Q1が2から20に急激に増加し、Q2が2から4と変化がないとき）、上限周波数F1は64から64と変化がなく、一方上限周波数F2は64から6へと急激に減少する傾向をもっている。量子化ステップQ1、Q2が増加するとき（Q1が20から62に次第に増加し、Q2が4から40に急激に増加するとき）、上限周波数F1は64から64と変化がなく、一方上限周波数F2も6から6へと変化がない傾向をもっている。量子化ステップQ1、Q2が大きいとき（Q1が62から62と変化がなく、Q2が40から40と変化がないとき）、上限周波数F1は64から1へと急激に減少し、一方上限周波数F2も6から1へと変化する傾向をもっている。

【0037】まず、誤差計算処理801において、要求符号量（符号量要求値）520に対する符号計測処理508で求めた符号量計測値519の誤差を計算する。次に、判定処理802において、該誤差と閾値Th1とを基に符号化処理507によって得られた画像符号データの符号量519が要求符号量（符号量要求値）520に近いかなかを判定し、誤差がTh1を超える場合（画像符号データの符号量と要求符号量との間に相当の差がある場合）は処理803を、超えない場合（画像符号データの符号量が要求符号量とほぼ等しい場合）は処理804を実行する。判定処理803では、要求符号量（符号量要求値）と符号化処理507によって得られた画像符号データの符号量のうち、どちらが多いかを判定し、前者が多い場合（画像符号データの符号量が要求符号量に対して充分余裕がある場合）には処理805を、後者が多い場合（画像符号データの符号量が要求符号量に対して多く超えている場合）には処理806を実行する。パラメータ選択処理804においては、符号化処理によ

て符号量要求値に近い符号量が得られている場合なので、現在前回選択したものと同じ量子化ステップQ1、Q2、上限周波数F1、F2からなる4つのパラメータの組を図11に示すパラメータテーブル525から選択する。パラメータ選択処理805においては、符号化処理によって符号量要求値より少ない符号量が得られている場合なので、量子化ステップQ1、Q2、上限周波数F1、F2からなる4つのパラメータの組として、図11に示すパラメータテーブル525において、前回と同じ位置あるいは下に位置する4つのパラメータの組を選択する。パラメータ選択処理806においては、符号化処理によって符号量要求値より多い符号量が得られている場合なので、量子化ステップQ1、Q2、上限周波数F1、F2からなる4つのパラメータの組として、図11に示すパラメータテーブル525において、前回と同じ位置あるいは上に位置する4つのパラメータの組を選択する。即ち、画像符号データの符号量が要求符号量に対して多く超える場合には、量子化ステップQ1、Q2、上限周波数F1、F2からなる4つのパラメータの組として、図11に示すパラメータテーブル525において、前回と同じ位置から上方に位置する4つのパラメータの組を選択すれば良い。逆に画像符号データの符号量が要求符号量に対して充分余裕がある場合には、量子化ステップQ1、Q2、上限周波数F1、F2からなる4つのパラメータの組として、図11に示すパラメータテーブル525において、前回と同じ位置から下方に位置する4つのパラメータの組を選択すれば良い。

【0038】なお、上記符号量判定処理509は、必ずしも画像性質推定処理504と同じ回数行う必要はなく、符号量計測処理508で求めた符号量計測値を加え合わせ、その加え合わせられた結果の値を用いることによって、例えば入力動画の1フレーム（1画面）毎に行うようにしても良いことは明らかである。

【0039】次にDSP402は、逆量子化処理510において、上記量子化処理505によって得られた量子化係数のうち、画像性質推定処理504で選択された上限周波数F1又はF2以下の空間周波数に対応する量子化係数を、量子化行列517の対応する成分と画像性質推定処理504で選択された量子化ステップQ1又はQ2とを掛け合わせた値を用いて乗算し、上限周波数F1又はF2を超える空間周波数に対応する係数は実質的にゼロとして逆量子化係数を得る。次にDSP402は、逆DCT処理511において、逆量子化処理510によって得られた逆量子化係数を2次元IDCT（Inverse DCT）して逆DCT係数を得る。次にDSP402は、復号画像データ生成処理512において、上記逆DCT処理511によって得られる逆DCT係数とフレームメモリ（RAM）403に格納されている復号化画像データとを加算して次のフレーム（画面）の符号化時の動き補償予測処理502の際に用いる新しい復号

化画像データを生成し、該復号化画像データをフレームメモリ（RAM）403に格納する。

【0040】以上説明したように第一の実施例によれば、TV会議装置30aにおける画像CODEC301は、相手端末30dから要求符号量（符号量要求値）を受信し、この要求符号量と画像符号データを符号量計測処理508によって計測された符号量計測値との誤差に応じて予め用意されたパラメータテーブル525から適切な量子化ステップQ1、Q2と上限周波数F1、F2との組を選択し、画像性質推定処理504において1個あるいは複数のマクロブロック（MB）からなる画面上の領域毎に画像の内容をDCT係数516を基に上記選択された量子化ステップQ1、Q2と上限周波数F1、F2との組から量子化ステップと上限周波数とを設定することにより、相手端末30dの要求符号量に近い符号量での画像符号化という条件の下で、急激な階調変化を含む画像に対しては上限周波数を高くすることによって急激な階調変化を表現可能な画像符号データ518を得、階調変化の少ない画像に対しては量子化を細かくすることによってブロック歪や偽輪郭の発生が少ない画像符号データ518を得、CPU304がこの画像符号データ518を通信網314を介して相手端末30dに伝送可能となり、その結果画像符号化の国際標準規格に基づいたテレビ会議装置を提供することができる。

【0041】次に、KBD306等の入力手段を用いてRAM403に格納して用意される図11に示すパラメータテーブル525の作成方法について図12を参照して説明する。即ち、図12は、図11に示すパラメータテーブル525の作成するために、画像符号化装置（画像CODEC）等を用いて実験によってパラメータを決定する実験手順を示すフローチャートである。画像入力処理1001は、カメラ等の画像撮影手段やVTR等の画像再生手段によって、アナログの動画画像信号を画像符号化装置に入力する処理である。画像データ蓄積処理1002は、該動画画像信号をA/D変換してデジタルの画像データを得、該画像データをRAMや磁気ディスクに蓄積する処理である。符号化パラメータ設定処理1003は、量子化ステップと上限周波数の値を設定する処理である。画像符号化処理1004は、該量子化ステップと該上限周波数を用いて動画画像データを符号化し、画像符号データを得る処理である。画像復号処理1005は、該画像符号データを復号して画像復号データを得る処理である。符号化終了判定処理1006は、全ての量子化ステップと上限周波数の組合せを用いて、画像符号化が行われたか否かを判定する処理である。画像評価処理1007は、画像符号データを符号量によって複数のグループに分類し、それぞれのグループ毎に最良の画質の画像復号データを主観評価等によって決定する処理である。パラメータテーブル作成処理1008は、画像評価処理1007で、最良と評価された画像復号デー

タに対応する量子化ステップと上限周波数の組を全てのグループについて集め、画像入力処理1001で入力した動画像に対応したパラメータテーブル525を作成する処理である。以上説明してきた処理1001から処理1008までの処理を、性質の異なる複数の動画像について行なうことにより、パラメータテーブル525を作成することが出来る。

【0042】次に、本発明をテレビ会議装置に適用した場合の第二の実施例について説明する。第二の実施例のテレビ会議装置は、画像CODECにおいて行なわれる画像符号化処理のうち画像性質推定処理以外は、第一の実施例において説明したテレビ会議装置の構成及び処理と基本的には同一である。以下、第二の実施例における画像符号化処理の処理手順について図13を用いて説明する。即ち、図13は、第二の実施例における画像符号化処理の処理手順を示すフローチャートである。次に、DSP402が行う画像性質推定処理600について、図14及び図15を用いて説明する。DSP402が行う画像性質推定処理600は、マクロブロック(MB)毎に行なうことが可能な処理である。図14は画像性質推定処理600の処理手順を示すフローチャートである。図15(a)は画像の性質の推定に用いる1ブロック分の画像データの一例を、図15(b)は図15

(a)の画像データについて求めた画素データとその右隣の画素データとの差分の絶対値を示す図である。

【0043】図14において、Th3は、差分ブロックの画像データの、隣接する画素間の差分の絶対値和の閾値、Q1、Q2(Q1>Q2)は符号量判定処理509で選択した量子化ステップ、F1、F2(F1>F2)は符号量判定処理509で選択した空間周波数である。まず、絶対値和計算処理601において、動き補償予測処理502で生成された差分ブロック610に基づいてその差分ブロックの画像データの隣接する画素間の差分の絶対値和を計算する。ここで、図15(a)は1ブロック分の画像データの一例であり、図15(b)は図15(a)の画像データについて求めた画素データとその右隣の画素データとの差分の絶対値である。ただし、ブロック内で最も右にある画素データにはブロック内に右隣の画素データが存在しないため、図15(a)の右端の8つの画素データについては計算をしていない。急激な階調変化を含む画像の場合、絶対値和が大きくなる傾向が存在する。

【0044】次に、判定処理602において、絶対値和を閾値Th3と比較して該絶対値和を基に、急激な階調変化を含む画像であるか(絶対値和>Th3がYesであるか)、階調変化の少ない画像であるか(絶対値和>Th3がNoであるか)を判定し、急激な階調変化を含む画像であれば(絶対値和>Th3がYesであれば)処理603を、階調変化の少ない画像であれば(絶対値和>Th3がNoであれば)処理604を実行する。パ

ラメータ選択処理603では、符号量判定処理509においてパラメータテーブル525から選択された量子化ステップQ1、Q2、上限周波数F1、F2からなる4つのパラメータの組から量子化ステップとしてQ1を選択し、上限周波数としてF1を選択する。パラメータ選択処理604では、符号量判定処理509においてパラメータテーブル525から選択された量子化ステップQ1、Q2、上限周波数F1、F2からなる4つのパラメータの組から量子化ステップとしてQ2を選択し、上限周波数としてF2を選択する。なお、上記閾値Th3も、前述した閾値Th2と同様に、実験等により経験的に求めた値を使用し、RAM403に格納しておく。また、この閾値Th3は、前述した閾値Th2と同様に、一つでなく複数設けることも可能であり、その場合には設定した閾値の数よりも1多い数の量子化ステップと空間周波数とをそれぞれパラメータテーブル525として用意すればよい。

【0045】そして、DSP402が行うDCT処理503では、第一の実施例と同様に、動き補償予測処理502で生成された差分ブロック515に対して2次元DCT処理を行ない、画像性質推定処理600で選択された上限周波数F1又はF2以下の空間周波数に対応するDCT係数を得る。続いてDSP402が行う量子化処理1105では、DCT係数のうち、画像性質推定処理600で選択した上限周波数F1又はF2以下の空間周波数に対応するDCT係数を、量子化行列517の対応する成分と画像性質推定処理600で求めた量子化ステップQ1又はQ2とを掛け合わせた値を用いて除算し、上限周波数F1又はF2を超える空間周波数に対応するDCT係数は、実質的にゼロとして量子化係数を得る。続いてDSP402が行う可変長符号化処理506では、量子化係数の内、画像性質推定処理600で選択した上限周波数F1又はF2以下の空間周波数に対応する量子化係数のみを可変長符号に変換する。続いてDSP402が行う符号出力処理507では、可変長符号化処理506によって得られた可変長符号と画像性質推定処理600で選択した量子化ステップQ1又はQ2及び動き補償予測処理502において生成された動きベクトル514に、復号時に使用する前記制御情報522等を付加して画像符号データ518とし、該画像符号データをRAM403に格納する。

【0046】符号量計測処理508では、画像符号データの量を計測し、符号量計測値を得る。そして符号量判定処理509の処理手順については、図10に示すごとく、前述した通りである。また逆量子化処理510、逆DCT処理511、復号画像データ生成処理512についても、第一の実施例と同様に処理される。以上説明するように第二の実施例によれば、第一の実施例と同様に、TV会議装置30aにおける画像CODEC301は、相手端末30dから要求符号量(符号量要求値)を

受信し、この要求符号量と画像符号データを符号量計測処理 5 0 8 によって計測された符号量計測値との誤差に応じて予め用意されたパラメータテーブル 5 2 5 から適切な量子化ステップ Q 1、Q 2 と上限周波数 F 1、F 2 との組を選択し、画像性質推定処理 6 0 0 において 1 個あるいは複数のマクロブロックからなる画面上の領域毎に画像の内容を差分画像データ 6 1 0 を基に上記選択された量子化ステップ Q 1、Q 2 と上限周波数 F 1、F 2 との組から量子化ステップと上限周波数とを設定することにより、相手端末 3 0 d の要求符号量に近い符号量での画像符号化という条件の下で、急激な階調変化を含む画像に対しては上限周波数を高くすることによって急激な階調変化を表現可能な画像符号データ 5 1 8 を得、階調変化の少ない画像に対しては量子化を細かくすることによってブロック歪や偽輪郭の発生が少ない画像符号データ 5 1 8 を得、CPU 3 0 4 がこの画像符号データ 5 1 8 を通信網 3 1 4 を介して相手端末 3 0 d に伝送可能となり、その結果画像符号化の国際標準規格に基づいたテレビ会議装置を実現することができる。

【0 0 4 7】従って、第一の実施例、第二の実施例のいずれによっても、相手端末の要求符号量に近い符号量での画像符号化という条件の下で、急激な階調変化を表現可能であると共にブロック歪や偽輪郭の発生が少なく、かつ国際標準に合致した画像符号データを相手端末に送信可能なテレビ会議装置を実現することができる。なお、前記実施例は、テレビ会議装置及びそのシステムに適用した場合について説明したが、テレビ電話装置及びそのシステム、ビデオメール装置及びそのシステムに適用することができることは明らかである。

【0 0 4 8】

【発明の効果】本発明によれば、動画像符号化装置において、要求符号量に近い符号量での画像符号化という条件の下で、急激な階調変化を含む動画像に対しては上限周波数を高くすることによって急激な階調変化を表現可能とすると共に、階調変化の少ない動画像に対しては量子化を細かくすることによってブロック歪や偽輪郭の発生を抑えることが可能となる画像符号データを国際標準規格に基づいて得ることができる効果を奏する。

【0 0 4 9】また本発明によれば、動画像符号化装置において、相手端末の要求符号量に近い符号量での画像符号化という条件の下で、急激な階調変化を含む動画像に対しては上限周波数を高くすることによって急激な階調変化を表現可能とすると共に、階調変化の少ない動画像に対しては量子化を細かくすることによってブロック歪や偽輪郭の発生が少なくすることが可能となる画像符号データを国際標準に合致させて得ることができ、その結果この画像符号データを相手端末に送信可能となり、優れたテレビ会議システムを実現することができる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】直交変換方式を示すブロック図である。

【図 2】本発明に係わるテレビ会議装置の一実施例を示す構成図である。

【図 3】本発明に係わるテレビ会議装置が用いられる全体のシステムを示す概略構成図である。

【図 4】本発明に係わるテレビ会議装置内に設けられた画像符号化装置（画像 CODEC）の具体的構成を示す図である。

【図 5】本発明に係わる画像符号化装置において行う画像符号化処理の第一の実施例を示すフローチャートである。

【図 6】S I F（Source Input Format）の一画面からマクロブロックを生成する状態を示す図である。

【図 7】量子化行列の一例を示す図である。

【図 8】本発明に係わる画像符号化装置において行う画像符号化処理の第一の実施例における画像性質推定処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 9】図 8 に示す画像性質推定処理において画像の性質を推定するときに参照する D C T 係数の一例を示す図である。

【図 1 0】本発明に係わる画像符号化装置において行う画像符号化処理の第一及び第二の実施例における画像符号量判定処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 1】本発明に係わる画像符号化装置において行う画像符号化処理の第一及び第二の実施例においてパラメータを選択するときに参照するパラメータテーブルの一例を示す図である。

【図 1 2】図 1 1 に示すパラメータテーブルを作成するための実験手順を示すフローチャートである。

【図 1 3】本発明に係わる画像符号化装置において行う画像符号化処理の第二の実施例を示すフローチャートである。

【図 1 4】本発明に係わる画像符号化装置において行う画像符号化処理の第二の実施例における画像性質推定処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 5】（a）は図 1 4 に示す画像性質推定処理において画像の性質の推定に用いる 1 ブロック分の画像データの一例を示す図、（b）は（a）の画像データについて求めた画素データとその右隣の画素データの差分の絶対値を示す図である。

【符号の説明】

3 0 1 …画像 CODEC（画像符号化装置）、3 0 2 …表示制御部

3 0 3 …音声 CODEC（音声符号化装置）、3 0 4 …CPU

3 0 5 …通信制御部、3 0 6 …K B D（キーボード）、3 0 7 …マウス

3 0 8 …記憶装置、3 0 9 …バス、3 1 0 …カメラ、3 1 1 …C R T

3 1 2 …スピーカ、3 1 3 …マイクロホン、3 1 4 …通

信網

401…画像入力I/F、402…DSP、403…RAM
 404…バスI/F、405…画像CODECバス
 500…画像データ、501…ブロック分割処理、502…動き補償予測処理
 503…DCT処理（直交変換処理）、504、600…画像性質推定処理
 505…量子化処理、506…可変長符号化処理、50

7…符号出力処理

508…符号量計測処理、509…符号量判定処理、510…逆量子化処理
 511…逆DCT処理（逆直交変換処理）、512…復号画像データ生成処理
 516…DCT係数、517…量子化行列、519…符号量計測値
 520…要求符号量（符号量要求値）、525…パラメータテーブル

【図1】

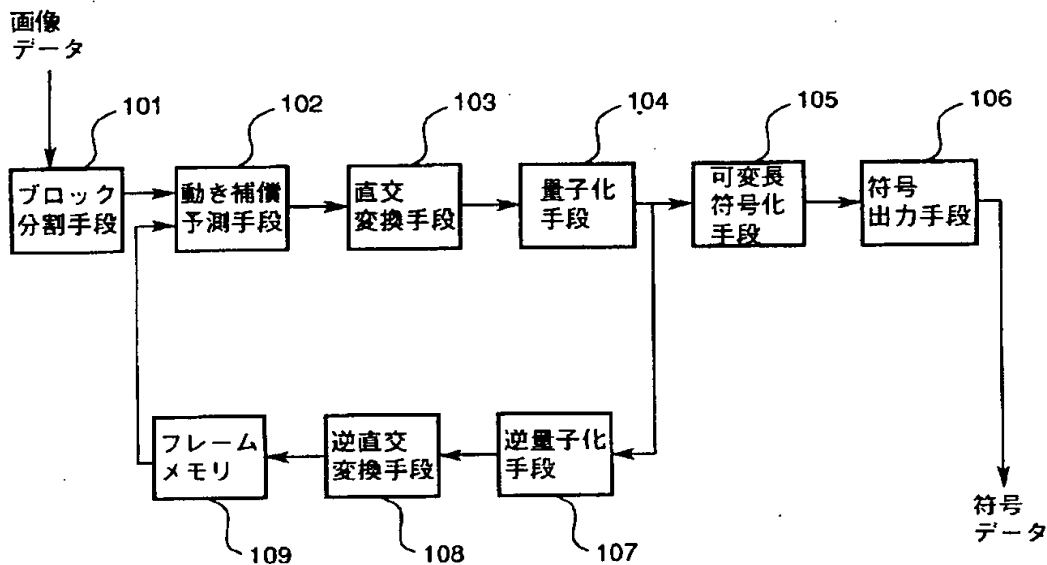


図1

【図4】

【図6】

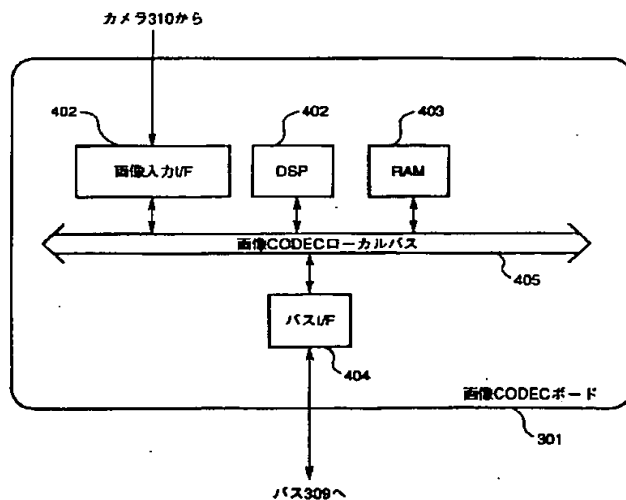
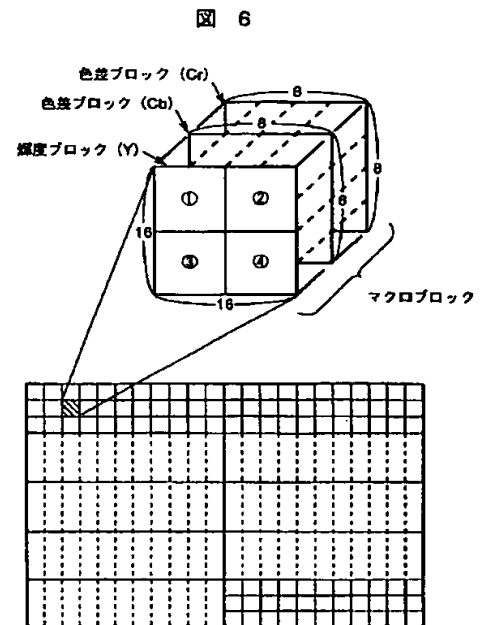
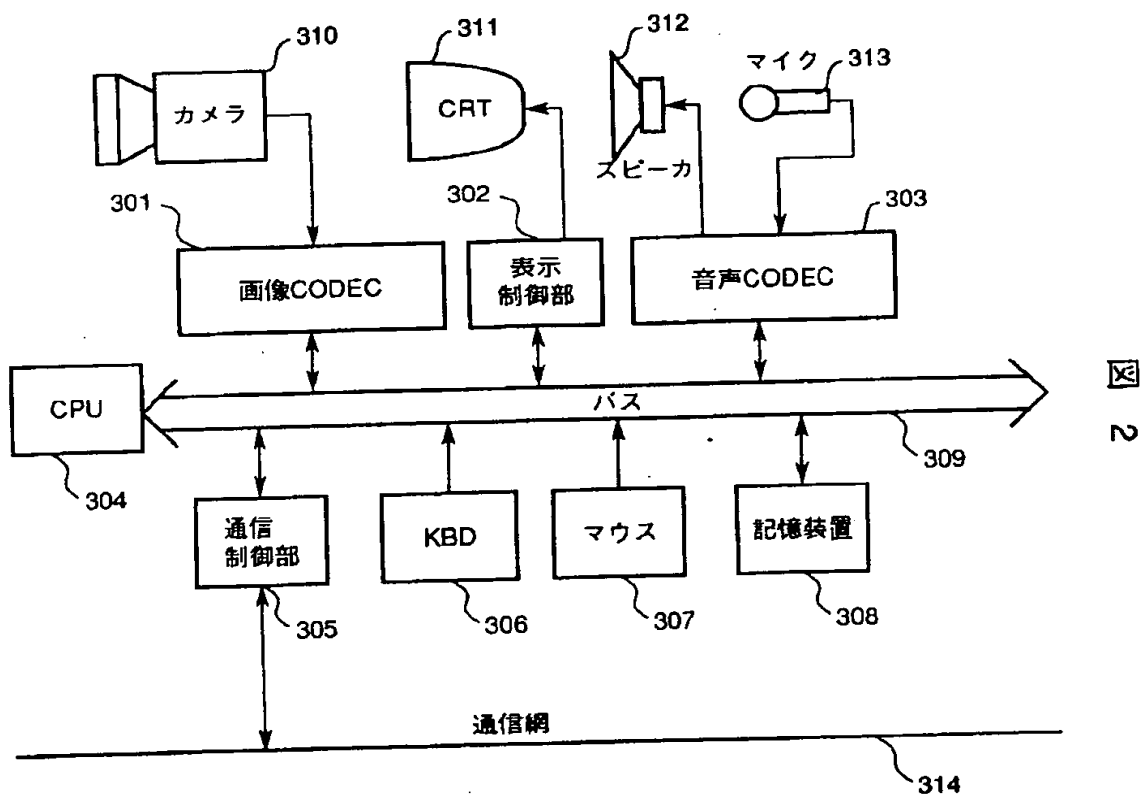


図4



SIF (Source Input Format)の一画面

【図2】



【図7】

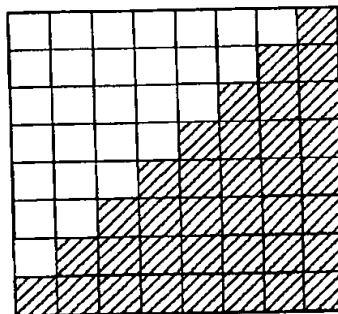
図 7

8	16	19	22	26	27	29	34
16	16	22	24	27	29	34	37
19	22	26	27	29	34	34	38
22	22	26	27	29	34	37	40
22	26	27	29	32	35	40	48
26	27	29	32	35	40	48	58
26	27	29	34	38	48	58	69
27	29	35	38	46	56	69	83

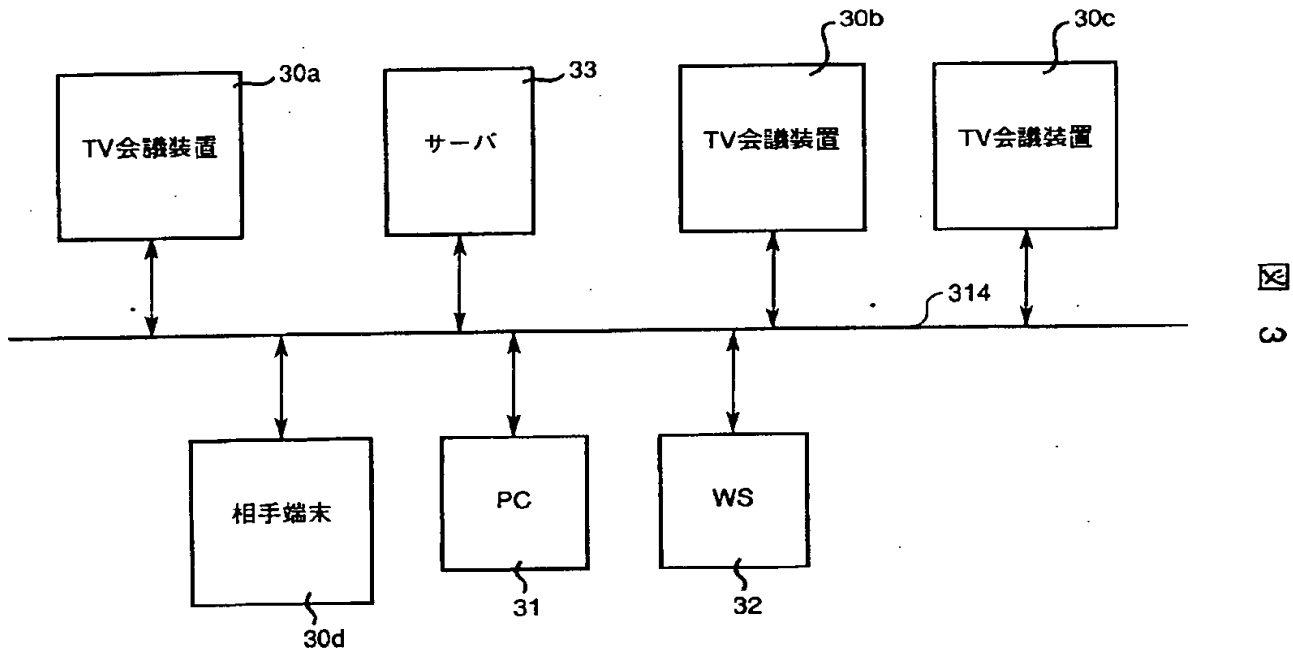
517

【図9】

図 9

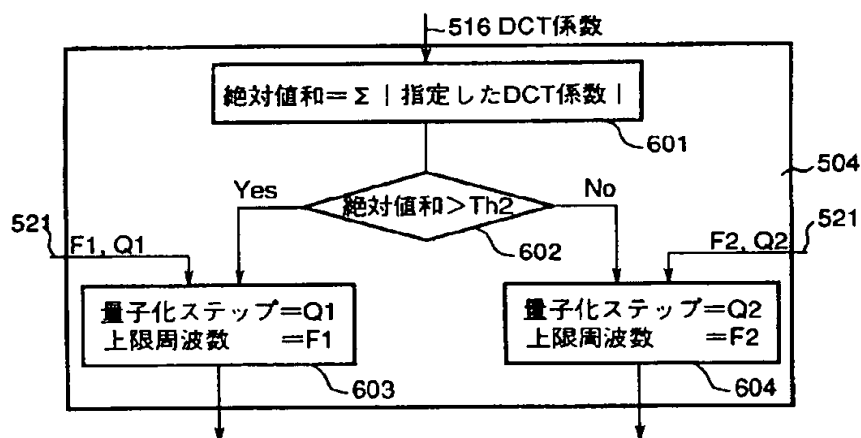


【図3】



【図8】

図 8



【図15】

図 15

(a)

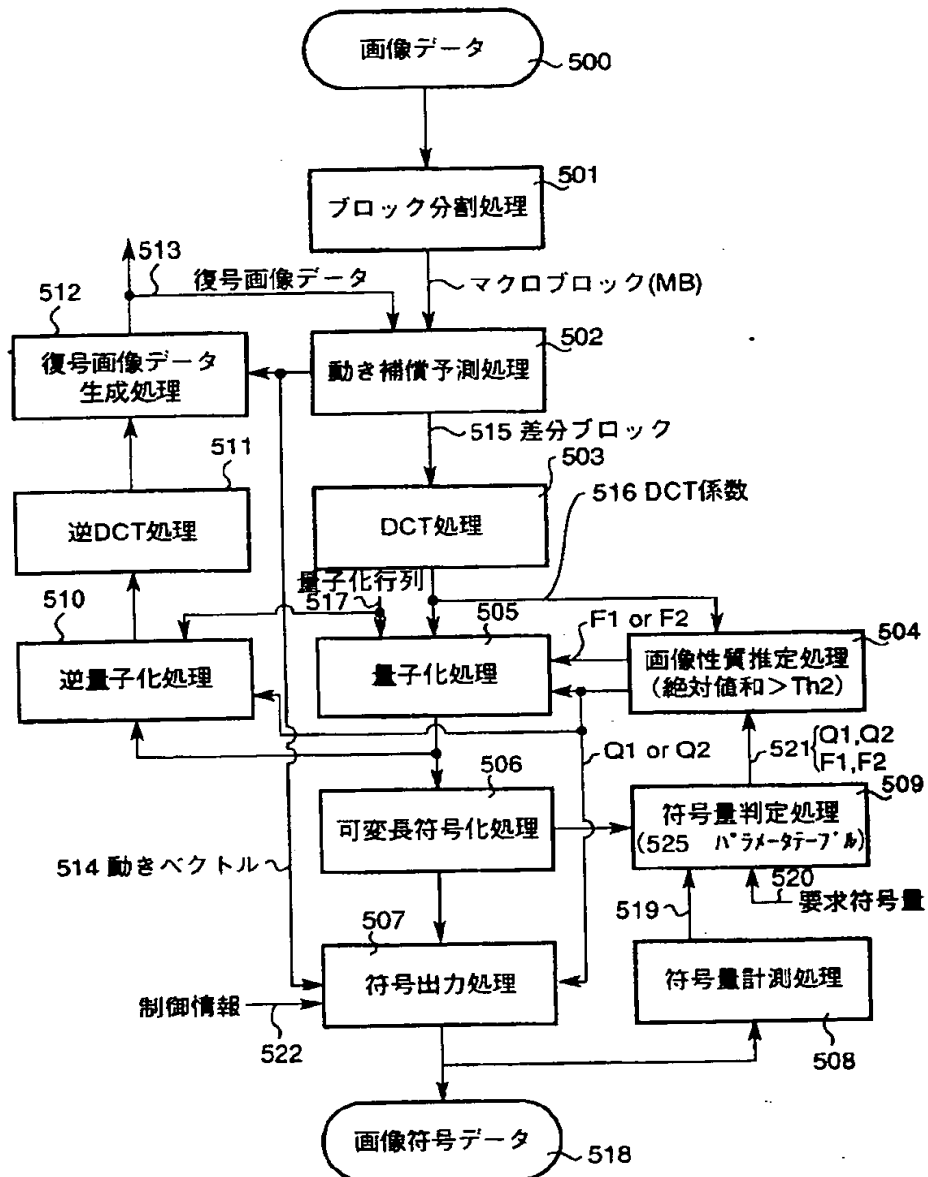
37	36	49	71	80	82	88	103
38	45	82	88	100	120	139	157
45	77	88	100	107	120	139	190
77	88	85	98	101	160	190	193
70	80	50	100	147	172	190	198
70	66	55	57	157	190	200	198
69	65	66	25	25	196	199	196
69	68	63	25	25	199	195	193

(b)

1	13	22	9	2	6	15
7	27	6	12	20	19	18
28	9	14	7	13	19	51
9	1	13	3	59	30	3
10	30	50	47	25	18	8
4	11	2	100	33	10	2
4	1	41	0	170	4	4
1	5	38	0	174	4	2

【図5】

図 5



【図 10】

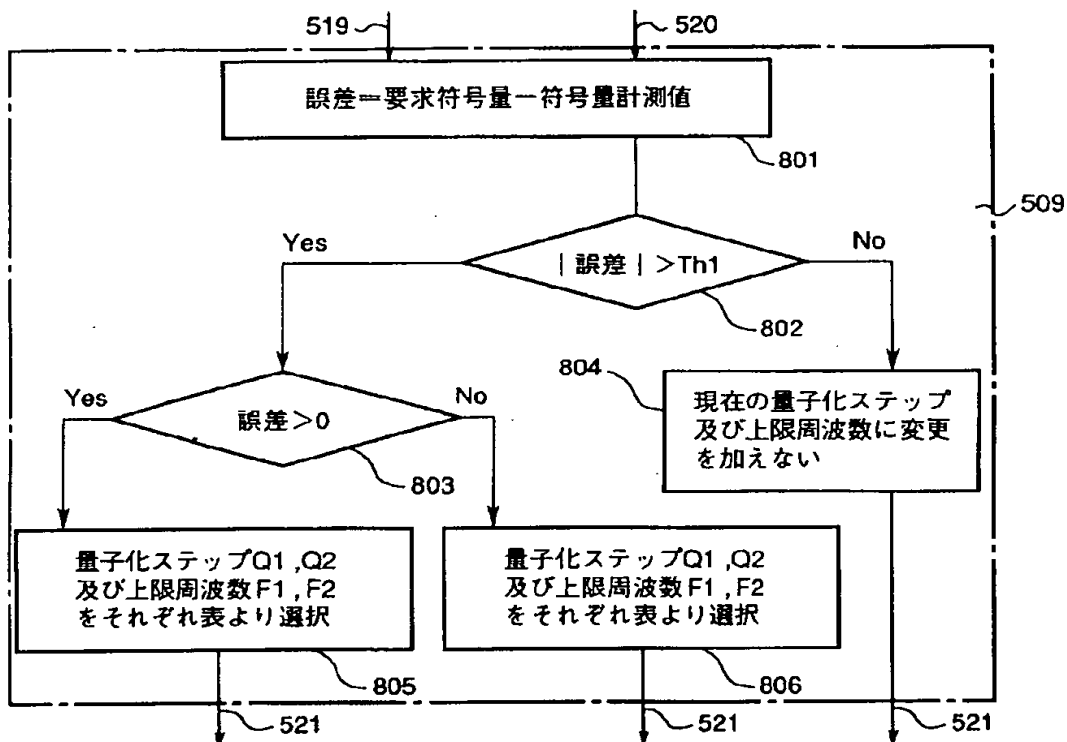


図 10

【図 14】

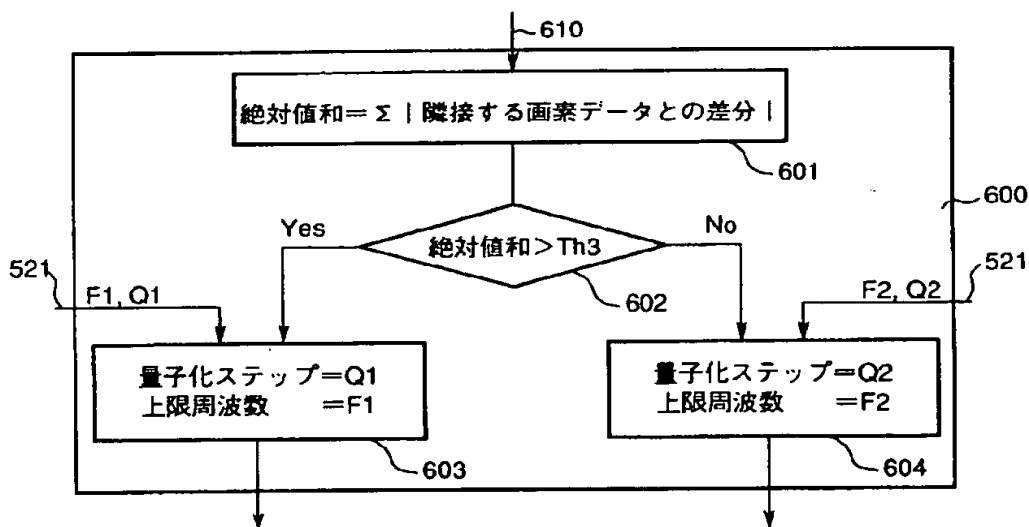


図 14

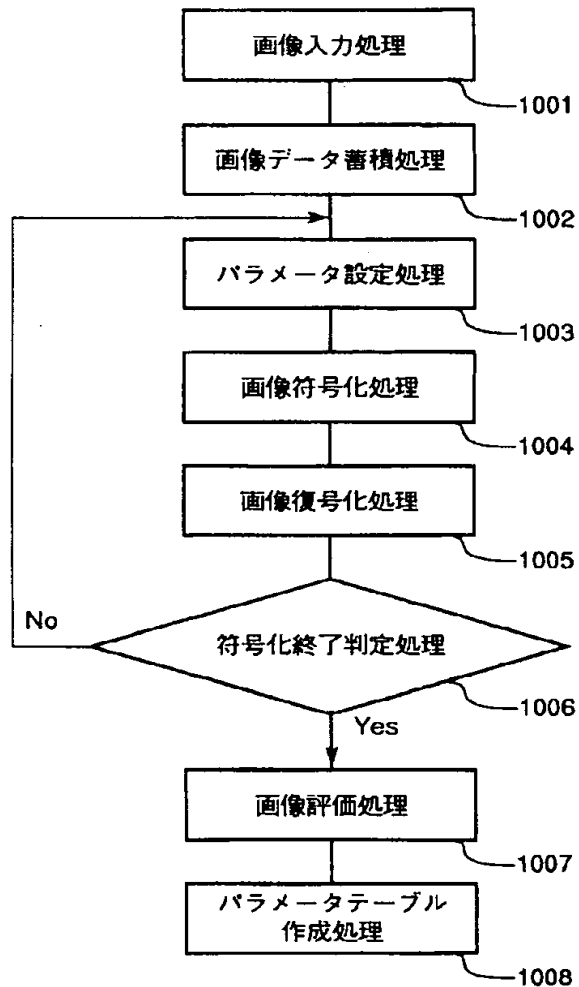
【図 1 1】

図 11

量子化ステップ		上級周波数	
Q1	Q2	F1	F2
62	62	1	1
62	62	3	3
62	62	6	6
62	60	10	8
62	56	15	8
62	52	21	8
62	48	28	6
62	44	44	6
62	40	64	6
60	36	64	6
56	32	64	6
52	28	64	6
48	24	64	6
44	20	64	6
40	16	64	6
36	12	64	6
32	10	64	6
28	8	64	6
24	6	64	6
20	4	64	6
16	2	64	6
12	2	64	10
10	2	64	15
8	2	64	21
6	2	64	28
4	2	64	44
2	2	64	64

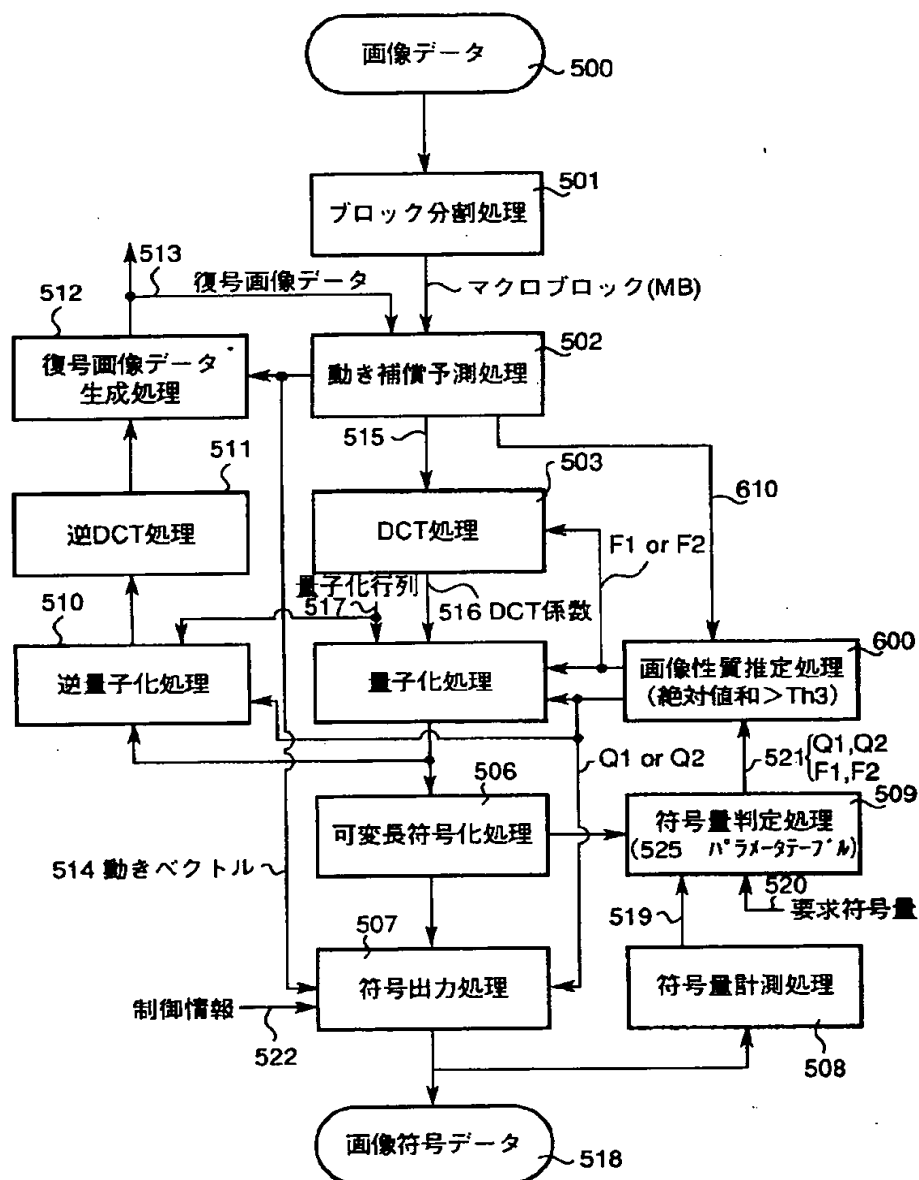
【図 1 2】

図 12



【図 13】

図 13



フロントページの続き

(72)発明者 山田 剛裕
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099株式会社
 日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 田中 和明
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地株式
 会社日立製作所ソフトウェア開発本部内